

Endodontische Behandlung eines ersten Oberkiefermolaren mit fünf Wurzelkanälen



Torsten Neuber

Erste Oberkiefermolaren gehören zu den Zähnen mit der größten anatomischen Variationsbreite. Seit einiger Zeit muss aktualisierten Daten zufolge davon ausgegangen werden, dass die Mehrzahl dieser Zähne über vier Wurzelkanäle verfügt. In der beschriebenen Falldarstellung wird über einen ersten Oberkiefermolaren mit fünf Wurzelkanälen berichtet und die endodontische Therapie dieses Zahns geschildert. Darüber hinaus werden praktische Tipps zum Auffinden und zum Erschließen solch komplexer Kanalsysteme präsentiert.

Indizes Wurzelkanalbehandlung, fünfkanaliger Molar, Wurzelkanalanatomie, Operationsmikroskop

Einleitung

Die Erfolgsprognose endodontischer Behandlungen bei Vitalexstirpationen wird in der Literatur mit 90 bis 95 % beziffert^{1, 2}. Die Morphologie unterschiedlicher Zahntypen ist durch histologische Untersuchungen extrahierter Zähne intensiv erforscht und in ihrer Komplexität beschrieben worden^{3, 4}. Auch komplexe Wurzelkanalanatomien sind unter Berücksichtigung konsequenter aseptischer Kautelen sowie der strikten Einhaltung eines evidenzbasierten Behandlungsprotokolls heute beherrschbar, sofern alle instrumentierbaren Hauptkanalsysteme behandelt werden (können). Neuere Studien an extrahierten Zähnen belegen eine Prävalenz vierkanaliger erster oberer Molaren von 92 %^{5, 6}. Insbesondere durch den routinemäßigen Einsatz des Operationsmikroskops in der Endodontie können viele der „zusätzlichen“ Wurzelkanäle leichter aufgefunden und anschließend instrumentiert, desinfiziert und gefüllt werden^{7, 8}. Dennoch ist es in jedem Einzelfall wichtig, über die statistische Wahrscheinlichkeit hinaus die jeweiligen individuellen anatomischen Gegebenheiten zu erkennen⁹. Es gibt eine Reihe von Informationen und Hinweisen, die auf die Existenz zusätzlicher Wurzelkanalsysteme schließen lassen.

Dazu gehören unterschiedlich projizierte präoperative Röntgenbilder, die durch zirkumferentes parodontales Sondieren gewonnene klinische Einschätzung von Ausdehnung und Umrissform der Wurzel bei intakter klinischer Krone sowie die Interpretation bestimmter Strukturen („Landkarten“) in der Pulpakammer.

Im Folgenden wird der seltene Fall eines ersten Oberkiefermolaren mit fünf Wurzelkanälen dargestellt sowie die Auffindung, Darstellung und weitere Behandlung dieser Kanäle geschildert.

Fallbericht

Im Zuge der systematischen Gesamtanierung des Gebisses eines 33-jährigen Patienten kommt es während der präprothetisch konservierenden Vorbehandlung von Zahn 16 zur Freilegung der Pulpa während der Kariesexkavation.

Allgemeine und spezielle Anamnese

Bis auf ein zehn Jahre zurückliegendes autounfallbedingtes Trauma mit multiplen Frakturen der unteren Extremitäten ist die allgemeine Anamnese unauffällig.



Abb. 1 Der röntgenologische Ausgangsbefund im Mai 2003 zeigt bei Zahn 16 in orthograde Projektion einen verbreiterten Parodontalspalt an der mesiobukkalen Wurzel.

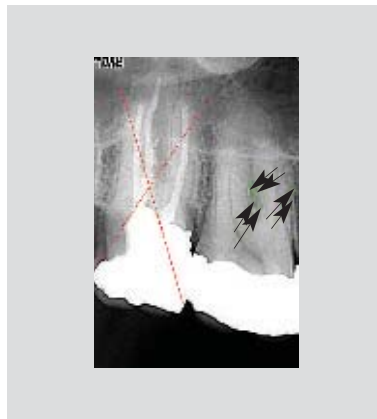


Abb. 2 Deutlich erkennbarer zweiter Parodontalspalt der mesiobukkalen Wurzel (Pfeile) als sicherer Hinweis auf ein zusätzliches Kanalsystem mb2; fraglicher zweiter Parodontalspalt der distobukkalen Wurzel mit Verdacht auf ein zusätzliches Kanalsystem db2. Zahn 17 wurde extrahiert.

Der Patient stellt sich erstmalig im September 2000 aufgrund von Schmerzen am Zahn 46 in der Praxis vor. Die begonnene Schmerzbehandlung wird mit einer Wurzelkanalbehandlung des Zahns 46 abgeschlossen.

Diagnostik und Befund

Es zeigt sich ein konservierend unzureichend versorgtes Gebiss mit multiplen tiefen kariösen Läsionen, umfangreichen harten und weichen Belägen und generalisiert erhöhten parodontalen Sondierungstiefen. Aufgrund der progener Einzelverzahnung der Zähne 34 und 44 ist es zu massiven, pathologischen Abrasionen aller Prämolaren und Frontzähne gekommen. Der Kiefergelenkmuskelbefund ist unauffällig.

Aus beruflichen Gründen sowie offenkundiger Non-Compliance trotz eingehender Aufklärung über notwendige parodontal-konservierend-prothetische Behandlungsmaßnahmen nimmt der Patient das Angebot einer kausalen systematischen Therapie zunächst nicht an.

Im Mai 2003 stellt sich der Patient wegen einer distalen Fraktur am Zahn 17 mit der Bitte um Gesamtanierung vor (Abb. 1 und 2). Auf den Kältetest mit CO₂-Spray (Orbis Dental, Münster) reagiert der Zahn 16 schwach positiv, Zahn 17 negativ.

Eine Woche später, am 28.05.2003, wird im Rahmen der systematischen Quadrantenanierung mit adhäsiven Aufbaufüllungen die Pulpa von

Zahn 16 beim Exkavieren eröffnet; Zahn 17 ist wegen massiver Zerstörung der klinischen Krone nicht erhaltungswürdig und wird in derselben Sitzung entfernt.

Diagnostik fokussiert auf Zahn 16

Bei der Palpation ist weder extra- noch intraoral eine Schwellung zu diagnostizieren. Eine Fistel besteht nicht. Die parodontalen Sondierungstiefen ergeben distobukkal und distopalatinal jeweils 4 mm; palatinal, bukkal mesiobukkal und mesio-palatinal werden jeweils 2 mm gemessen. Der Lockerungsgrad beträgt 0. Perkussionsempfindlichkeit besteht weder bei horizontaler noch bei vertikaler Perkussion. Auf den Sensibilitätstest mit CO₂-Schnee reagiert der Zahn nur schwach positiv. Es liegen keine okklusale Störkontakte vor. Die Amalgamfüllung ist insuffizient und weist Sekundärkaries an den Füllungsändern auf.

Diagnose

Aufgrund der Pulpaeröffnung im kariösen Dentin während der Exkavation wird eine Verdachtsdiagnose auf asymptomatische irreversible Pulpitis gestellt.

Therapie

Am 28.05.2003 wird in Lokalanästhesie (Ubistesin, Espe, Seefeld) mittels Kofferdam und



Abb. 3 Darstellung des Eingangs des zweiten mesiobuccalen Wurzelkanalsystems mit einer MC-Feile.

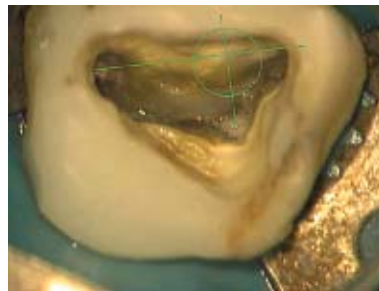


Abb. 4 Grobe Orientierung von mb2: Schnittpunkt der Verbindungslinie zwischen palatinalen und mesiobuccalem Wurzelkanaleingang mit der Senkrechten vom distobuccalen Kanaleingang.

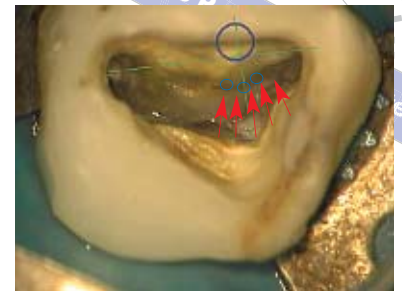


Abb. 5 Weitere Orientierung von mb2: dunkelbraune Fissur (rote Pfeile); zu erwartende Erstsondierung (kleine blaue Kreise); zu erwartende Lage von mb2 nach „Aufrichtung“ des Kanaleingangs.

unter Zuhilfenahme von Kariesdetektor (Kuraray, Okayama/Japan) die Karies exkaviert. Die hierbei eröffnete Pulpa wird temporär mit erwärmter Guttapercha (Obtura-2, Spartan, Missouri/USA) abgedeckt. Anschließend wird der Zahn adhäsiv restauriert (Luxacore, DMG, Hamburg und ART Bond, Coltène, Altstätten/Schweiz), um aseptische Kautelen während und insbesondere zwischen den Behandlungen zu gewährleisten.

Unter Mikroskopkontrolle (OPMI-Prodent, Zeiss, Oberkochen) wird mit schnell laufenden Langschaftrosenbohrern (Komet, Lemgo) eine Zugangskavität präpariert. Mit Hilfe von *Gates-Glidden*-Bohrern sowie mit trocken eingesetzten Ultraschallinstrumenten (CPR 2 und CPR 3, Spartan, Missouri/USA) werden zunächst die Eingänge des palatinalen, mesiobuccalen sowie distobuccalen Wurzelkanalsystems dargestellt und so erweitert, dass ein geradliniger Zugang möglich ist.

Durch vorsichtiges Sondieren mittels MC-Feilen (VDW, München) gelingt es unter dem Operationsmikroskop sehr schnell, das zweite mesiobuccale Kanalsystem zu lokalisieren (Abb. 3). Als erste grobe Orientierung für die Lokalisation dient der Schnittpunkt der Verbindungslinie zwischen palatinalen und mesiobuccalem Kanaleingang mit der Senkrechten vom distobuccalen Kanaleingang (Abb. 4). Eine weitere Orientierungshilfe stellt die Querfissur dar, die vom mesiobuccalen zum palatinalen Wurzelkanaleingang verläuft (Abb. 5). Hier finden sich auch die klassischen entwicklungsbedingten Einziehungen am Pulpakammerboden, die typischerweise dunkelbraun gefärbt sind und sich vom Primär- und Sekundärdentin deutlich unterschei-

den. Da der zweite mesiobuccale Wurzelkanal auf den ersten Millimetern in den meisten Fällen annähernd horizontal verläuft, bevor er nach apikal und bukkal abknickt, differiert der initiale Sondierungspunkt in mesiodistaler Richtung erheblich von der endgültigen Lokalisation nach „Aufrichtung“ des Kanaleingangs durch Abtragen der Dentinüberhänge.

Weiterhin füllen sich diese feinen Grübchen bei vitalen Behandlungsfällen häufig mit geringen Mengen Blutes, wodurch sie als rote Lakunen oder als rote Punkte (red spots) zu erkennen sind.

Zusätzlich geben die aufgrund der auflösenden Wirkung des Natriumhypochlorits entstehenden „Champagnerbläschen“ Aufschluss über verborgene Strukturen.

Da das vollständige Erschließen und Aufbereiten des zweiten mesiobuccalen Wurzelkanalsystems erfahrungsgemäß sehr zeitaufwändig und diffizil ist, erfolgt in dieser ersten Behandlungssitzung im Weiteren zunächst erst die Aufbereitung des palatinalen, distobuccalen und ersten mesiobuccalen Kanalsystems. Die Aufbereitung wird in *Crown-down*-Technik mittels *Gates-Glidden*-Bohrern und *ProTaper*-Instrumenten (Maillefer, Ballaigues/Schweiz) durchgeführt. Nach jedem Instrumentenwechsel wird mit erwärmter und ultraschallaktivierter 5%iger Natriumhypochloritlösung und 17%iger EDTA-Lösung gespült. Permanentes Rekapitulieren beim Spülen verhindert eine Blockierung der Apikalregion durch einen „apical plug“ aus Geweberesten und Dentinspänen. Als Gleitmittel wird RC-Prep (Premier Dental, Norristown/USA) verwendet.



Abb. 6 Röntgenmessaufnahme nach zuvor durchgeführter endometrischer Längenbestimmung von p, mb1 und db1.

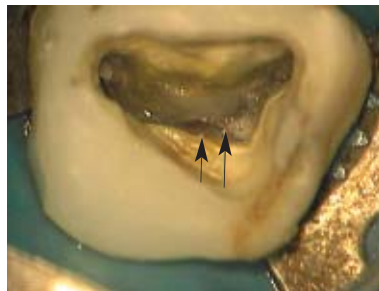


Abb. 7 Zwei kleine rote Blutungspunkte (Pfeile) erwecken den Verdacht auf ein fünftes Kanalsystem.



Abb. 8 Klinische Darstellung der Eingänge von mb2 und db2 mit Handfeilen der Größe ISO 06.

Nach elektrischer Längenbestimmung (Root ZX, Morita, Kyoto/Japan; in Deutschland: Morita, Dietzenbach) wird zusätzlich eine Röntgenmessaufnahme zur Festlegung der Arbeitslängen für die drei bisher behandelten Wurzelkanalsysteme in leicht distalexzentrischem Strahlengang angefertigt (Abb. 6). Die Aufbereitung endet mit der ProTaper-Feile S2 auf Arbeitslänge. Bei der abschließenden Inspektion der Kavität bei circa 15facher Vergrößerung werden kleine Flüssigkeitsbläschen sowie immer wieder nach den Spülungen auftretende kleine rote Flecken (Abb. 7) im palatinal gelegenen Bereich des distobukkalen Kanaleingangs bemerkt. Das Sondieren in diesem Bereich bestätigt den Verdacht auf ein zusätzliches fünftes Kanalsystem (Abb. 8).

Aus Zeitgründen wird eine medikamentöse Einlage mit Kalziumhydroxid in wässriger Suspension (Calcipro, lege artis, Dettenhausen) in die Wurzelkanäle eingebracht; die Kanäleingänge werden mit einem Schaumstoffpellet bedeckt. Nach Abdeckung mit einer dünnen Schicht Cavit (Espe, Seefeld) erfolgt der temporäre koronale Verschluss mit Tetric Flow Chroma (Ivoclar Vivadent, Ellwangen) ohne vorherige Konditionierung mit einem Adhäsivsystem.

Am 06.06.2003 erfolgt in Lokalanästhesie und nach Anlegen von Kofferdam der erneute Zugang zu den fünf Wurzelkanalsystemen. Die jeweils zweiten mesiobukkalen und distobukkalen Kanalsysteme werden vorsichtig in Crown-down-Technik mittels Handinstrumenten (Größen 06, 08, 10),

FlexMaster-Instrumenten (VDW, München) der Größen 15 bis 30 sowie Gates-Glidden-Bohrern erschlossen. Die Länge wird endometrisch (Root ZX, Morita, Kyoto/Japan) bestimmt. Die „Aspirationsprobe“ verläuft sowohl für das erste und zweite mesiobukkale als auch für das erste und zweite distobukkale Wurzelkanalsystem positiv und führt zur Verdachtsdiagnose einer Konfluenz von mb1 und mb2 sowie einer Konfluenz von db1 und db2.

Bei der Aspirationsprobe wird durch Aspiration der Spülkanüle Spüllösung aus einem Wurzelkanalsystem abgesaugt. Nimmt der Flüssigkeitsspiegel des zu überprüfenden Kanalsystems ebenfalls ab, besteht der Verdacht der Konfluenz beider Wurzelkanäle (Abb. 9a und b). Zur Verifizierung der Konfluenz wird wechselseitig eine auf Arbeitslänge eingestellte Handfeile auf Arbeitslänge in eines der beiden Kanalsysteme eingebracht, während die ebenfalls auf Arbeitslänge des vermeintlich konfluierenden Systems eingestellte Feile die Arbeitslänge nicht mehr erreicht und umgekehrt (Abb. 10a und b). Die Konfluenz kann durch das Einbringen eines auf Arbeitslänge eingestellten Guttaperchastiftes in das vermeintlich gängigere Kanalsystem lokalisiert werden. Die nun in das andere Kanalsystem eingeführte Handfeile hinterlässt an der Konfluenzstelle eine Impression im Guttaperchastift (Abb. 11a und b). Die Lage dieser Impression lässt sich nach Entnahme der Guttapercha ausmessen, sodass die Lokalisation des Zusammenflusses der Kanalsysteme möglich wird.

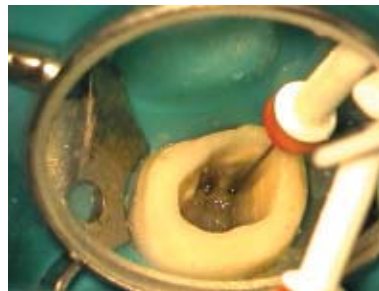


Abb. 9a Exemplarische Darstellung der Aspirationsprobe an einem anderen oberen ersten Molaren. Eine feine Spülkanüle wird in das Wurzelkanalsystem eingeführt und die Spüllösung appliziert.



Abb. 9b Beim Absaugen der Spülflüssigkeit aus dem einen Kanalsystem sinkt der Flüssigkeitspegel im konfluierenden Wurzelkanalsystem gleichermaßen.



Abb. 10a Während im mb1-Kanal die 15er Handfeile bis auf Arbeitslänge eingeführt werden kann, klemmt die Feile im mb2-Kanal bereits 3 bis 4 mm vor ihrer eigentlichen Arbeitslänge.



Abb. 10b Wird nun im mb2-Kanal zuerst die 15er Handfeile auf volle Arbeitslänge eingeführt, klemmt die Feile im mb1-Kanal ebenfalls um etwa 3 bis 4 mm vor ihrer eigentlichen Arbeitslänge.



Abb. 11a In den „besser laufenden“ mb1-Kanal wird eine feine Guttaperchaspitze annähernd auf Arbeitslänge gebracht, während im mb2-Kanal eine 15er Handfeile bis zum Klemmpunkt mit sanftem Druck in die Guttapercha gepresst wird.

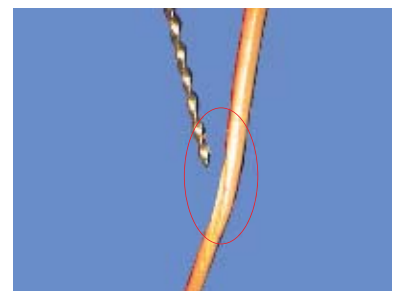


Abb. 11b Bei entsprechender Vergrößerung unter dem Operationsmikroskop ist die Einkerbung der Guttapercha durch die Handfeile ca. 4 mm vor dem Ende der Guttaperchaspitze zu sehen. Die Länge der Einkerbung lässt auf einen tangentialen Winkel der beiden konfluierenden Wurzelkanalsysteme schließen.



Abb. 12 Erneute Messaufnahme von mb1, mb2, db1 und db2. Sowohl die distobukkalen als auch die mesiobukkalen Kanalsysteme konfluieren etwa im mittleren Wurzel Drittel. Die Pfeile markieren jeweils die Instrumentenspitzen.



Abb. 13 Klinische Situation der fünf dargestellten Wurzelkanalsysteme vor der abschließenden Füllung.



Abb. 14 Klinische Ansicht mit fünf abgefüllten Wurzelkanalsystemen.

Zur Bestätigung wird eine erneute Messaufnahme ohne Instrumentierung des palatinalen Kanalsystems durchgeführt (Abb. 12). Aus Zeitgründen wird der Zahn erneut mit einer Kalziumhydroxid-einlage versehen und wie zuvor beschrieben koronal verschlossen.

Am 12.06.2003 erfolgt in Lokalanästhesie und nach Anlegen von Kofferdam die abschließende Präparation aller fünf Wurzelkanalsysteme. Hierbei werden das jeweils erste mesio- und distobukkale sowie das palatinale Kanalsystem mit ProTaper-Instrumenten unter Beachtung der endometrisch ermittelten und röntgenologisch bestätigten Arbeitslänge aufbereitet. Ergänzt wird die Aufbereitung durch eine weitergehende apikale Präparation mit FlexMaster-Instrumenten der Größen 50 (p) und 40 (mb1 und db1) und eine manuelle Step-back-Sequenz in 0,5-mm-Schritten. Die zweiten mesio- und distobukkale Kanalsysteme werden entsprechend der festgelegten Arbeitslänge mit FlexMaster 06/35 aufbereitet. Die gründliche Spülung und das Rekapitulieren während der Instrumentierung erfolgen in der bereits zuvor beschriebenen Technik.

Nach Anpassen der Mastercones wird die Abschlusspülung durchgeführt (NaOCl 5 %, EDTA 17 %, NaOCl 5 %, Alkohol 70 %), und dann werden die Wurzelkanalsysteme mit Papier-spitzen getrocknet (Abb. 13).

Die Wurzelkanalfüllung erfolgt in warmer vertika-

ler Kondensation mit System B (Sybron Endo, Orange/USA) und Obtura 2 (Spartan, Missouri/USA) in der klassischen Schilder-Technik mit Autofit-Guttapercha (Sybron Endo, Orange/USA) und Kerr Pulp Sealer (EWT; Sybron Endo, Orange/USA) (Abb. 14). Die Zugangskavität wird mit Luxacore (DMG, Hamburg) und ART-Bond (Coltène, Altstätten/Schweiz) als Adhäsivsystem verschlossen. Zum Abschluss der Behandlung werden zur Kontrolle der Wurzelkanalfüllung zwei Röntgenbilder mit unterschiedlichen Projektionen angefertigt (Abb. 15a und b).

Nach telefonischer Rücksprache mit der Bitte um ein Recall erscheint der Patient am 14.11.2004, also fast anderthalb Jahre nach Abschluss der Wurzelkanalbehandlung, erneut in der Praxis. Der Patient ist beschwerdefrei, die klinische Situation stabil und der adhäsive Aufbau ohne Befund. Das angefertigte Röntgenbild zeigt einen kontinuierlich verfolgbaren Parodontalspalt physiologischer Breite (Abb. 16).

Diskussion

Erste Oberkiefermolaren gehören zu den Zähnen mit der größten anatomischen Variationsbreite¹⁰⁻¹³. Die Mehrzahl der Veröffentlichungen befasst sich mit der Häufigkeit eines vierten Wurzelkanals in



Abb. 15a Röntgenkontrollaufnahme unmittelbar nach der Wurzelkanalfüllung (Juni 2003) in orthoradialer Projektion.



Abb. 15b Zusätzliche Kontrollaufnahme (Juni 2003) in leicht mesial-exzentrischer Projektion. In der mesiobukkalen Wurzel sind zwei getrennte, gefüllte Wurzelkanalsysteme zu erkennen. Die distobukkalen Wurzelkanalfüllungen projizieren sich übereinander.



Abb. 16 Langzeitkontrolle im November 2004, also anderthalb Jahre nach Wurzelkanalfüllung. Stabile klinische Situation mit kontinuierlich verfolgbarbarem Parodontalspalt physiologischer Breite, obwohl die notwendige koronale Restauration noch nicht durchgeführt wurde.

der mesiobukkalen Wurzel, die mit 33 bis 92 % angegeben wird^{5, 6, 14}.

Es liegen aber auch einzelne Falldarstellungen vor, in denen erste Oberkiefermolaren mit fünf oder gar sechs separaten Wurzelkanälen präsentiert werden¹⁵⁻²¹. In einzelnen Fällen wurden zwei oder drei Wurzelkanäle in der palatinalen Wurzel entdeckt. Auch Zähne mit zwei getrennten palatinalen Wurzeln wurden bereits beschrieben. Über zwei Wurzelkanäle in der distobukkalen Wurzel eines ersten Oberkiefermolaren wurde bislang nur selten berichtet^{19, 22}. Die Häufigkeit eines zweiten Wurzelkanals in der distobukkalen Wurzel wird von *Pineda* und *Kuttler* für erste Oberkiefermolaren mit 3,6 % und für zweite Oberkiefermolaren mit 0 % angegeben²³.

Das Auffinden solcher anatomischen Varianten gelingt umso eher, je bewusster dem Behandler die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit solcher Varianten ist und je präziser die Pulpakammer nach Anzeichen auf ihr Vorliegen bzw. ihren Ausschluss untersucht wird. Hierbei können zusätzliche Anzeichen wie Blutpunkte oder Schaumbildung wichtige Hinweise auf noch nicht erschlossene Kanalsysteme liefern.

Zusätzlich zum Wissen um die Wahrscheinlichkeit solcher Varianten sind die sorgfältige Auswertung der Röntgenaufnahmen und die Inspektion des Pulpakammerbodens die wichtigsten Arbeitsschritte, um weitere Wurzelkanäle und andere

anatomische Varianten erkennen zu können. Zur Diagnostik eines zusätzlichen mesiobukkalen Kanals empfiehlt sich bei Oberkiefermolaren ein leicht distalexzentrischer Strahlengang; häufig sind sowohl eine orthoradiale als auch eine exzentrische Messaufnahme notwendig⁹. Da es sich oft um extrem kleine Wurzelkanäleingänge handelt, sollte zur Inspektion des Pulpakammerbodens eine Lupe oder ein Operationsmikroskop verwendet werden.

Um weitere therapierelevante Informationen über den Verlauf der einzelnen Kanalsysteme zu erhalten, können Aspirationstests oder das gleichzeitige Einbringen unterschiedlicher Instrumente hilfreich sein. So lässt sich ermitteln, ob es sich um getrennte Wurzelkanäle handelt bzw. ob und wo diese konfluieren.

Das mühsame und zeitaufwändige Aufsuchen und Erschließen aller fünf Wurzelkanalsysteme führte im vorliegenden Fall dazu, dass sich die Therapie über drei Sitzungen erstreckte. Im Idealfall ist anzustreben, dass die endodontische Therapie vitaler Zähne in einer Sitzung durchgeführt wird, da der medikamentösen Einlage in diesen Fällen nichtinfizierter Kanalsysteme keine entscheidende Bedeutung zukommt.

Als unbefriedigend ist im vorliegenden Fall insbesondere die Tatsache zu werten, dass die zwingend notwendige koronale Restauration als Abschluss der endodontischen Behandlung zur

Vermeidung des koronalen Leakage aufgrund der mangelnden Kooperation des Patienten ausblieb.

Literatur

1. Horsted-Bindslev P, Lovschall H: Treatment outcome of vital pulp treatment. *Endodontic Topics* 2002; 2: 24-34.
2. Friedman S: Prognosis of initial endodontic therapy. *Endodontic Topics* 2002; 2: 59-88.
3. Hess W: Zur Anatomie der Wurzelkanäle des menschlichen Gebisses mit Berücksichtigung der feinen Verzweigungen am Foramen apicale. *Schweiz Vierteljahrschr Zahnheilk* 1917; 27: 1-52.
4. Meyer W: Die Anatomie der Wurzelkanäle, dargestellt an mikroskopischen Rekonstruktionsmodellen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1970; 25: 1064-1077.
5. Imura N, Hata G, Toda, Otami S, Fagundes M: Two canals in the mesiobuccal roots of maxillary molars. *Int Endod J* 1998; 31: 410-414.
6. Weine FS, Healey HJ, Gerstein H, Evanson L: Canal configuration in the mesiobuccal root of the maxillary first molar and its endodontic significance. *Oral Surg* 1969; 28: 419-425.
7. Baldassari-Cruz LA, Lilly JP, Rivera EM: The influence of dental operating microscope in locating the mesiolingual canal orifice. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 93: 190-194.
8. Buhley LJ, Barrows MJ, BeGole EA, Wenckus CS: Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod* 2002; 28: 324-327.
9. Hülsmann M: Das Auffinden zusätzlicher Wurzelkanäle. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1992; 102: 85-90.
10. Neaverth EJ, Kotler LM, Kaltenbach RF: Clinical investigation (in vivo) of endodontically treated maxillary first molars. *J Endod* 1987; 13: 506-512.
11. Barker BC, Parsons KC, Mills PR, Williams GL: Anatomy of root canals. II. Permanent maxillary molars. *Austr Dent J* 1974; 19: 46-50.
12. Seidberg BH, Altman M, Guttuso J, Suson M: Frequency of two mesiobuccal root canals in maxillary permanent first molars. *J Am Dent Assoc* 1973; 87: 852-856.
13. Vertucci FJ: Root canal anatomy of the human permanent teeth. *Oral Surg* 1984; 58: 589-599.
14. Hülsmann M: Variationen in der Wurzelkanalanatomie erster Oberkiefermolaren. *Endodontie* 1996; 5/3: 195-205.
15. Beatty RG: A five-canal maxillary first molar. *J Endod* 1984; 10: 156-157.
16. Wong M: Maxillary first molar with three palatal canals. *J Endod* 1991; 17: 298-299.
17. Jacobsen EL, Nii C: Unusual palatal root canal morphology in maxillary molars. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10: 19-22.
18. Christie WH, Peikoff MD, Fogel HM: Maxillary molars with two palatal roots: a retrospective clinical study. *J Endod* 1991; 17: 80-84.
19. Martinez-Berna A, Ruiz-Badanelli P: Maxillary first molar with six canals. *J Endod* 1983; 9: 375-381.
20. Bond JL, Hartwell G, Portell FR: Maxillary first molar with six canals. *J Endod* 1988; 14: 258-260.
21. Thews ME, Kemp WB, Jones CR: Aberrations in palatal root canal morphology of two maxillary first molars. *J Endod* 1979; 5: 94-96.
22. Hülsmann M: A maxillary first molar with two disto-buccal root canals. *J Endod* 1997; 23: 707-708.
23. Pineda F, Kuttler Y: Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. *Oral Surg* 1972; 33: 101-110.

Dr. Torsten Neuber
Wolbecker Straße 304
48155 Münster

E-Mail: info@zahnarzt-neuber.de

Endodontic Treatment of a Maxillary Molar with Five Root Canals

Torsten Neuber

Morphology and anatomy of first maxillary molars have been extensively reviewed in the literature, revealing that this tooth may present a great variety of anatomical configurations. A rare case of a maxillary first molar with five root canals is presented, and the endodontic treatment of this tooth is described in detail. Special emphasis is placed on the strategies and possibilities for the detection and analysis of such anatomical variations.

Key words Root canal treatment, root canal anatomy, maxillary molar, five root canals, surgical microscope